

**Glow plug and method for producing the same**

Publication number: EP1050716 (A1)

Publication date: 2000-11-08

Inventor(s): ENDLER MAX [DE]; ALLGAIER MARTIN [DE]; HAUSSNER  
MICHAEL [DE]; SCHMITZ HEINZ-GEORG [DE]; WYRWICH  
ULF [DE]; GREBE REINHOLD [DE]; KASIMIRSKI HANS-  
PETER [DE]; ELLER MARTIN [DE]

Applicant(s): BERU AG [DE]

Classification:

- international: F23Q7/00; F23Q7/00; (IPC1-7): F23Q7/00

- European: F23Q7/00B

Application number: EP20000108176 20000413

Priority number(s): DE19991020758 19990505

## Also published as:

EP1050716 (B1)

DE19920758 (C1)

US6255626 (B1)

JP2000337633 (A)

ES2204391 (T3)

more &gt;&gt;

## Cited documents:

US4475029 (A)

DE4117253 (A1)

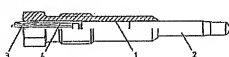
JP56138523 (A)

JP1102220 (A)

## Abstract of EP 1050716 (A1)

The glow plug has a heating rod with an internal pole connected to heating and possibly control elements and an outer pole, whereby the outer pole is the wall of a heating rod (2), which is electrically isolated from touching components of the plug body (1). The body is made of electrically insulating synthetic material. The insulation is provided by a coating of insulating synth material on the heating rod or on the wall of a bore in the body. An independent claim is also included for a method of manufacturing a glow plug.

Figure 1



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 050 716 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(51) Int. Cl. 7: F23Q 7/00

(21) Anmeldenummer: 00108176.9

(22) Anmeldetag: 13.04.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstretchungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 05.05.1999 DE 19920758

(71) Anmelder: Beru AG  
71636 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Endler, Max  
71642 Ludwigsburg (DE)  
• Allgaier, Martin  
71634 Ludwigsburg (DE)  
• Haussner, Michael  
71726 Bannlingen (DE)

• Schmitz, Heinz-Georg  
71737 Kirchberg a.d.M. (DE)  
• Wyrwich, Ulf  
74385 Pleidelsheim (DE)  
• Grebe, Reinhold  
71563 Affalterbach (DE)  
• Kasimirski, Hans-Peter  
71640 Ludwigsburg (DE)  
• Eller, Martin  
71642 Ludwigsburg (DE)

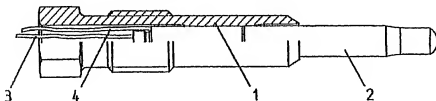
(74) Vertreter:  
Wilhelms, Rolf E., Dr.  
WILHELMS, KILIAN & PARTNER  
Patentanwälte  
Eduard-Schmid-Strasse 2  
81541 München (DE)

## (54) Glühkerze und Verfahren zur Herstellung derselben

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Glühkerze mit einem Heizstab, in den ein Innenpol, verbunden mit Heiz- und ggf. Regelementen, führt, und einem Außenpol, wobei der Außenpol die Wandung des

von anliegenden Bauteilen des Kerzenkörpers elektrisch isolierten Heizstabes (2) ist, und der Körper (1) aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial besteht.

Figur 1



EP 1 050 716 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Glühkerzen, die einen Heizstab mit einem Innenpol mit Glüh- und ggf. Regелеlement(en) aufweisen, wobei der Heizstab gegenüber dem Glühkerzenkörper elektrisch isoliert ist, sowie Verfahren zur Herstellung dieser Glühkerzen.

[0002] Es ist aus der gängigen Praxis bekannt, Glühkerzen mit einem Heizstab aus Metall mit innenliegenden Innenpol und mit metallischem Glühkerzenkörper derart auszubilden, daß zwischen Heizstabwandung und Glühkerzenkörper eine hitzebeständige elektrische Isolierung in Form einer Glaseinschmelzung eingebracht ist. Hierbei werden der Glühkerzenkörper aus Metall und der Heizstab aus Metall mit ihrem jeweiligen Anschluß sowie zwischen Glühkerzenkörper und Heizstab befindliche Glasröhrchen in eine Graphitform eingebracht und in einem Ofen erwärmt, bis das Glas schmilzt. Die Anschlüsse werden durch keramische Röhrchen gegeneinander elektrisch isoliert. Nach Abkühlung und Erstarrung der Glaseinschmelze ist der Glühkerzenkörper gegen den Heizstab und die Anschlüsse isoliert fixiert. Bei diesem aufwendigen Fertigungsverfahren muß die Behandlung in einem Ofen erfolgen, wodurch unter anderem auch der Einsatz hitzebeständiger Werkstoffe nötig ist. Baupräzision und Funktionsqualität sind bei dieser Verfahrensweise nicht ohne weiteres zu gewährleisten, da beispielsweise während des Verfahrens der Verzug der Bauteile möglich ist. Der eben geschilderte technische Aufwand der Erstellung der Glühkerzen dieser Art entspricht dem wirtschaftlichen Aufwand.

[0003] Es wurde ebenfalls vorgeschlagen, zumindest den Heizstab aus Keramikmaterial herzustellen; hierbei muß in einem mehrstufigen Fertigungsprozeß, für den Spezialwerkzeuge und Vorrichtungen notwendig sind, die Keramik zu dem Heizstab geformt, zusammengesetzt, gebrannt und geschliffen werden. Darüberhinaus muß der Keramikheizstab mit einem Stützrohr verbunden werden und kann erst dann in einer konventionellen Montage zu einer fertigen Glühkerze verbaut werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Umgehung der aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile eine Glühkerze zur Verfügung zu stellen, die üblicherweise unter Vermeidung spezieller teurer und aufwendiger Fertigungsverfahren herstellbar ist, eine relativ große, definierte Elektrode zur Verfügung stellt, hohe konstruktive Präzision und funktionelle Qualität besitzt und, insbesondere bei kombinierter Verwendung zur Ionenstrommessung zu verbesserten und zuverlässigeren Meßsignalen führt.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Glühkerze gemäß Ansprüchen 1 bis 7 sowie durch die Verfahren zur Herstellung derartiger Glühkerzen gemäß Ansprüchen 8 bis 13 gelöst. Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren 1 bis 13 näher erläutert. Hierbei ist:

Figur 1 ein teilweise schematischer Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 2 der teilweise schematische Längsschnitt einer anderen erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 3 der teilweise schematische Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Glühkerze mit separater Ionenstrommeßhülse;

Figur 4 der teilweise Längsschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze nach Figur 3;

Figur 5 der teilweise Längsschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform;

Figur 6 der Längsschnitt durch den anschlussseitigen Endbereich des Heizstabes einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 7 der teilweise Längsschnitt durch den anschlussseitigen Endbereich des Heizstabes einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 8 eine schematische Darstellung des Anschlussbereichs einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Figur 9 der teilweise Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 10 der teilweise Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 11 der schematische teilweise Längsschnitt durch eine Anordnung mit erfindungsgemäßer Glühkerze;

[0006] Gemäß Figur 1 besitzt die abgebildete Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze einen üblichen Glühkerzenkörper 1, der jedoch aus wärmebeständigen, elektrisch nicht leitendem Kunststoffmaterial besteht und mit einem üblichen Heizstab 2 aus Metall, der in üblicher Weise mit einem innenliegenden Innenpol (nicht abgebildet) und damit verbundenen Heiz- und ggf. Regelementen versehen ist.

[0007] Im Preßsitzbereich des Körpers 1 auf dem Heizstab 2 können Nuten, Einkerbungen u.ä. in dem Heizstab 2 ausgebildet sein, in die korrespondierende Grate u.ä. des Körpers 1 eingreifen.

[0008] Die Herstellung dieser erfindungsgemäßen Glühkerze kann beispielsweise durch Einpressen des üblichen Heizstabes 2 in den Kunststoffkörper 1 oder durch Umspritzen des Heizstabes 2 mit der Kunststoffmasse für den Körper 1 erfolgen.

[0009] Die Anschlüsse 3, 4 mit Innenpol bzw. Heizstabwandung werden als Kabelanschlüsse aus dem anschlussseitigen Endbereich der Glühkerze herausgeführt.

[0010] Die Ausführungsform gemäß Figur 2 weist einen Körper 1 aus Metall und einen üblichen Heizstab 2 auf; zwischen der Außenwandung des Heizstabes 2 und der Bohrung für den Heizstab 2 in Körper 1 ist eine

Kunststoffisolierung 5, beispielsweise aus thermoplastischem oder duroplastischem isolierenden und hitzebeständigem Material eingebracht, wobei in der Innenwand der Heizstabböhrung im Körper 1 und/oder auf der Außenwand des Heizstabes 2 bevorzugt Nuten oder Rillen vorgesehen sind, in das das Kunststoffmaterial insbesondere dann eindringt, wenn die Härtung des Materials in dem Ringspalt zwischen Körper 1 und Heizstab 2 bei vormontierter Einheit aus Heizstab 2 und Körper 1 erfolgt. Ebenso kann bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze der Kunststoff im Kontaktbereich zum Körper 1 auf Heizstab 2 oder auf die Innenwandung der Heizstabböhrung im Körper 1 aufgebracht werden, worauf dann Heizstab 2 und Körper 1 durch Reduzieren, Einpressen oder Einziehen miteinander fest verbunden werden. Es kann ebenfalls vorteilhaft sein, den Dichtstift 1a mit der Isolierung 5 zu überdecken, so daß die Isolierung 5 nach Einbau der Kerze zusätzlich zwischen Kerzenkörper 1 und Zylinderkopf fixiert ist. Die Isolierung 5 besteht vorzugsweise aus temperaturbeständigen Kunststoff mit guten Dichteigenschaften wie Teflon oder Vespel.

[0011] Die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze gemäß Figur 3 besitzt eine separate Ionenstrommeßhülse 6, die bis in den Verbrennungsbereich vorragt und sowohl gegen den Körper 1 durch Isolierung 5 als auch gegen den Heizstab 2 durch Isolierung 7 elektrisch isoliert ist. Der Anschluß der Wandung des Heizstabes 2 erfolgt über Anschluß 4 in Rohrform, wobei ein O-Ring 8 gegen den Innenpol 3 isoliert.

[0012] Der Körper 1 wird beispielsweise zusammen mit der Ionenstrommeßhülse 6 und dem rohrförmigen Außenpol 4 in einem Spritzgießwerkzeug fixiert, in dann das isolierende Kunststoffmaterial, beispielsweise ein geeignetes Harz oder Thermoplast, eingebracht wird, so daß dieses dann neben der mechanischen Fixierung die Isolierung 5 der Ionenstrommeßhülse 6 gegen den Körper 1 auch die Isolierung 5 der Ionenstrommeßhülse 6 gegen den rohrförmigen Außenpol 4 darstellt. Zu diesem Zweck ist die Ionenstrommeßhülse 6 perforiert, damit die Kunststoffmasse in alle Bereiche vordringen bzw. die eingeschlossene Luft entweichen kann. Zusätzlich ist der Heizstab 2 im Bereich der Kontaktfläche zur Ionenstrommeßhülse 6 beispielsweise keramisch beschichtet 7. Der Heizstab 2 kann dann über Einziehen, Reduzieren oder Rollen mit der Ionenstrommeßhülse 6 fest verbunden werden. Die Isolierung der Ionenstrommeßhülse 6 gegenüber dem Heizstab 2 ist durch die beispielsweise keramische Beschichtung 7 gewährleistet.

[0013] Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform wird in Figur 4 wiedergegeben, die der gemäß Figur 3 entspricht, wobei jedoch das rohrförmige Kontaktrohr 4 als Außenpol entfällt, und wobei die rohrförmige Heizstabwandung als Außenpol-Anschlußelement 9 aus dem Körper herausgeführt ist.

[0014] Figur 5 gibt eine andere erfindungsgemäße

Ausführungsform wieder, wobei eine teilweise, elektrisch isolierende keramische Beschichtung 7 auf dem aus dem Körper 1 austretende Bereich des Heizstabes 2 bis beispielsweise etwa 5 mm unterhalb von dessen Kopfende aufgebracht ist; dieser Kopfbereich, der den eigentlichen Zündbereich darstellt, kann durch Abdeckung während des Beschichtens von Beschichtung freigehalten werden. Hierdurch wird eine definierte Ionenstromelektrode im Kopfbereich des Heizstabes 2 ausgebildet, die zusammen mit der Gegenelektrode, die in der Regel die Masse des angeschlossenen Zylinderkopfes ist, ein definiertes elektrisches Feld ausbildet in dessen Einflußbereich der Ionenstrom erfäßt werden kann. Diese "Formung" des elektrischen Feldes kann durch die Anbringung zum Beispiel eines als Ring ausgebildeten Formkörpers 10, der am Kopf des Heizstabes 2 angebracht ist, unterstützt werden. Alternativ hierzu kann eine solche Aufformung auch als integrale Ausformung des vorderen Bereichs des Heizstabes 2 ausgebildet sein.

[0015] In Figur 6 wird eine neuartige Anschlußvariation, insbesondere für Glühkerzen gemäß Erfindung, wiedergegeben, bei der der Anschluß des Heizstabes 2 über ein Kontaktrohr 4 erfolgt, wobei dieses Kontaktrohr 4 in eine Aufbohrung des Endbereichs des Heizstabes 2 eingebracht ist; zum Abschluß des Innenraumes des Heizstabes 2 ist ein O-Ring 8 vorgesehen, der zusammen mit dem Kontaktrohr 4 im anschlusßseitigen Endbereich des Heizstabes 2 eingesetzt bzw. einleitet wird.

[0016] Bei einer anderen erfindungsgemäßen Gestaltung des Heizstabanschlusses gemäß Figur 7 ist ein Kontaktrohr 4, beispielsweise durch Impulsschweißen, konzentrisch auf der Stirnfläche des anschlusßseitigen Endbereichs des Heizstabes 2 fixiert; zwischen Kontaktrohr 4 und Innenpol 3 ist die Isolierung 11 in Form eines Isolierrohrs oder einer Isoliermasse, beispielsweise MgO vorgesehen; der O-Ring 8 wiederum isoliert und dichtet den Innenpol 3 gegenüber dem Heizstab 2 und fixiert gleichzeitig den Innenraum des Heizstabes 2 ab.

[0017] Gemäß Figur 8 kann ein zwei- oder mehrpoliger Stecker 12 über den mit einer Mutter 13 befestigten - bereits serienmäßig verbauten - Schraubanschluß 14 mit einer Glühkerze verbunden werden, bei der der Anschluß des Innenpols 3 wie ein konventioneller Innenpol mit Gewindeabschluß und der Anschluß des Heizstabes 2 als über den Körper 1 hinausragendes Metallrohr mit Bund ausgebildet ist.

[0018] Gemäß Figur 9 besitzt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze eine isolierende, hitzebeständige Schicht 7, beispielsweise aus Keramik, im Bereich des in den Brennraum ragenden Teils des Heizstabes 2 und schließt bevorzugt an die Isolation 5 zwischen Heizstab 2 und Körper 1 an. Diese Schicht überdeckt jedoch die Heizstabspitze, beispielsweise über einen Bereich von etwa 5 bis 10 mm, soweit sie den eigentlichen Zündbereich bildet, nicht. Hier-

durch wird erreicht, daß die Nebenschlußgefahr durch Verminderung oder Verhinderung von Rußbildung auf der temperaturbeständigen isolierenden Schicht 24 verhindert wird. Meßsignale, z.B. bezüglich des Ionenstroms können von dem nicht isolierten Spitzenbereich des Heizstabes 2, der den eigentlichen Zündbereich bildet, über den Zylinderkopf genommen werden; in diesem Bereich wird der Ruß infolge der Umgebungstemperatur oder der Heizstabtemperatur beim Glühbetrieb abgebrannt.

[0019] In entsprechender Weise wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 9 ist bei einer anderen Ausführungsform gemäß Figur 10 anstelle der Keramikschicht eine katalytische Schicht 20 aufgebracht, die das Abbrennen der Rußschicht in diesem Heizstabbereich geringerer Temperatur katalysiert; geeignete Bestandteile einer solchen katalytischen Schicht 20 können Platin oder Palladium oder deren hitzebeständige Verbindungen oder Legierungen sein.

[0020] Eine erfindungsgemäße Anordnung gemäß Figur 11 weist eine erfindungsgemäße Glühkerze auf, wobei die Kerze in einem Zylinderkopf 22 aus Keramik oder einem anderen isolierenden temperaturbeständigen Material angeordnet ist und wobei der Ionenstrom beispielsweise zwischen Heizstab 2 und Injektor 23 gemessen werden kann.

[0021] Die erfindungsgemäßen Vorteile bestehen in den einfachen Fertigungsverfahren, die zur Massenproduktion geeignet sind und in die bisher übliche Fertigung integrierbar sind; die erfindungsgemäßen Glühkerzen zeichnen sich durch geringe Form- und Lagerabweichungen der Bauteile, insbesondere des Innenpols aus, wobei die verschiedenen Bauteile und Baustoffe wie abdichtende Bauteile und Isolermassen den unterschiedlichen Betriebstemperaturen des jeweiligen Glühkerzenbereichs angepaßt werden können; gleichzeitig stellen die erfindungsgemäßen Glühkerzen in ihrem brennraumseitigen Bereich eine unempfindliche, großflächige Elektrode zur Verfügung, wobei genauere und zuverlässigere Ionenstrommeßsignale erzielbar sind. Gleichzeitig erlauben die röhrenförmig ausgebildeten Coaxialverbindungen einfache Anschlüsse, insbesondere des Innenpols.

#### Patentansprüche

1. Glühkerze mit einem Heizstab, in den ein Innenpol, verbunden mit Heiz- und ggf. Regelementen, führt, und einem Außenpol, wobei der Außenpol die Wandung des von anliegenden Bauteilen des Zylinderkopfs elektrisch isolierten Heizstabes (2) ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (1) aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial besteht.

2. Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Isolierung (5) im Preßitzbereich zwischen Körper (1) und Heizstab (2) in Form einer Beschichtung aus elektrisch iso-

lierendem Kunststoff auf dem Heizstab (2) oder auf der am Heizstab (2) anliegenden Bohrungswandung des Körpers (1) ausgebildet ist.

3. Glühkerze nach Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im anschlussseitigen Bereich der elektrische Anschluß an die Wandung des Heizstabes (2) durch einen Rohrabschnitt (4) als Kontaktröhr erfolgt, dessen eines Ende in einer angepaßten Ausbohrung im Endbereich der Heizstabwandung angeordnet ist, wobei ein O-Ring (8) den Innenraum des Heizstab (2) abdichtet und gleichzeitig das Kontaktröhr (4) gegen den Innenpol (3) elektrisch isoliert.

4. Glühkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im anschlussseitigen Endbereich des Heizstabes (2) ein Kontaktröhr (4) beispielsweise durch Punktschweißung fixiert ist, das gegenüber den sich durch das Kontaktröhr erstreckenden Innenpol durch eingebrachtes elektrisch isolierendes Material (11) elektrisch isoliert ist, wobei ggf. ein O-Ring (8) zur Abdichtung des Innenraumes des Heizstabes (2) und zur elektrisch isolierenden Positionierung des Innenpols (3) vorgesehen ist.

5. Glühkerze nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine separate Ionenstrommeßhülse (6) konzentrisch um den in den Brennraum ragenden Bereich des Heizstabes (2) vorgesehen ist, die sowohl gegen den Körper (1) als auch gegen den Heizstab (2) isoliert ist, wobei bevorzugt die Isolierung gegen den Heizstab (2) auf dem Anlagebereich der Ionenstrommeßhülse (6) am Heizstab (2) als Beschichtung aus hitzebeständigem, elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial oder Keramik ausgebildet ist.

6. Glühkerze nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Brennraum ragende Bereich des Heizstabes (2), ausschließlich der Heizstabspitze als Zündbereich, mit einem hitzebeständigen elektrisch isolierenden Kunststoff- oder Keramikmaterial (7), beschichtet ist.

7. Glühkerze nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Brennraum ragende Bereich des Heizstabes (2) ausschließlich der Heizstabspitze als Zündbereich, mit einer Schicht (20) versehen ist, die katalytisches Material zur Verhinderung der Bildung einer Rußschicht enthält oder daraus besteht.

8. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstab (2) mit einem Körper (1) durch Umsprit-

zen mit elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial verbunden wird.

9. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstab (2) in einem vorgefertigten Kunststoffkörper (1) eingepreßt wird. 5
10. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab, dadurch gekennzeichnet, daß man in den Ringspalt zwischen Heizstab (2) und Körper (1) aus Metall elektrisch isolierenden Kunststoff einbringt. 10
11. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß man den Kunststoff flüssig oder pulverförmig einbringt und aushärtet. 15
12. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß man den Anschluß zum Glühkerzenkörper durch ein Kontaktrohr (4) herstellt, das mit einem zwischenliegenden O-Ring (8) am Innenpol (3) anliegt. 20 25
13. Verfahren zur Herstellung einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab nach Ansprüche 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierung zwischen Innenpol (3) und Körper (1) im anschlußseitigen Bereich durch O-Ring (8) erfolgt, während man das Kontaktrohr (4) am anschlußseitigen Endbereich des Körpers (1) durch beispielsweise Impulsschweißen fixiert und zwischen Kontaktrohr (4) und Innenpol (3) eine Isolierung (11) in Form eines O-Rings oder einer Isolermasse, wie MgO, einbringt. 30 35

40

45

50

55

Figur 1

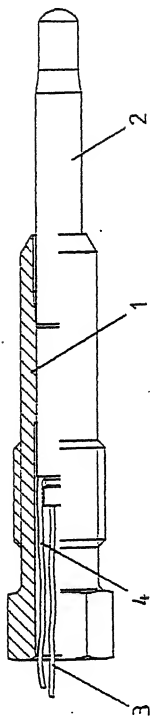


Figure 2

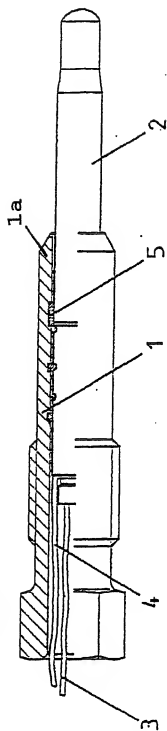




Figure 3

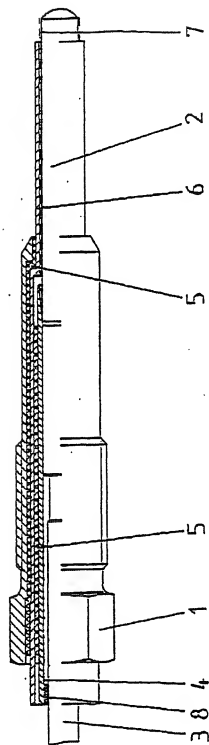
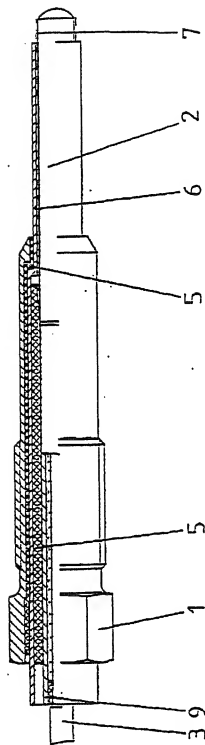
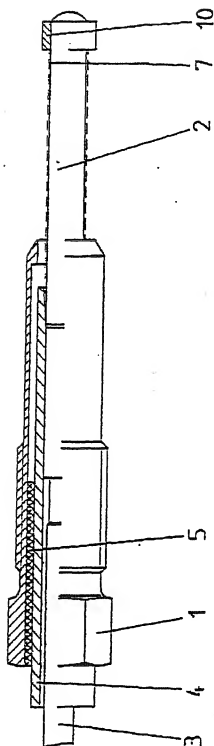
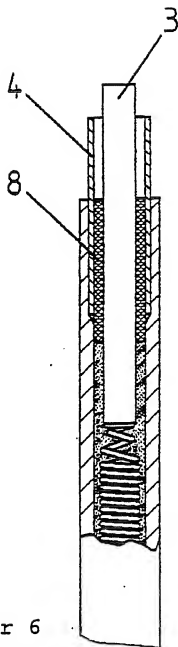


Figure 4

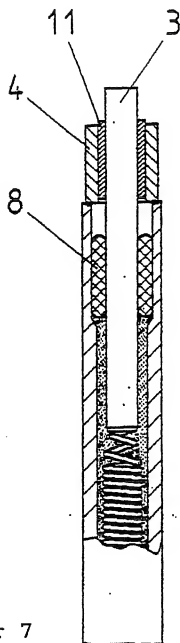


Figur 5

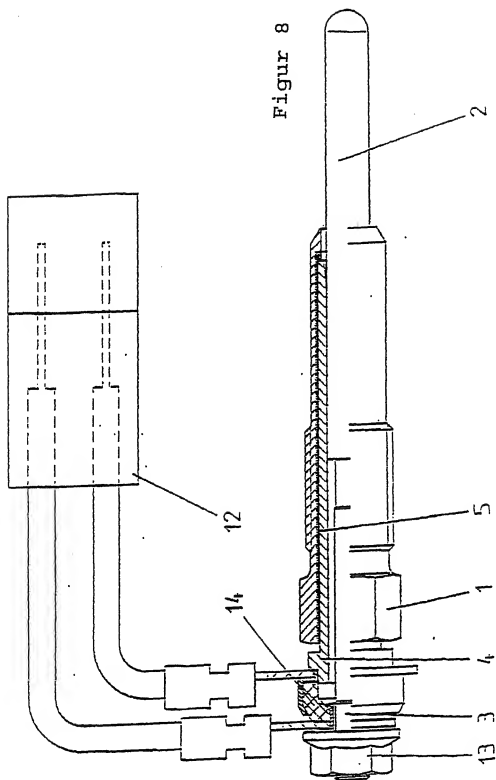


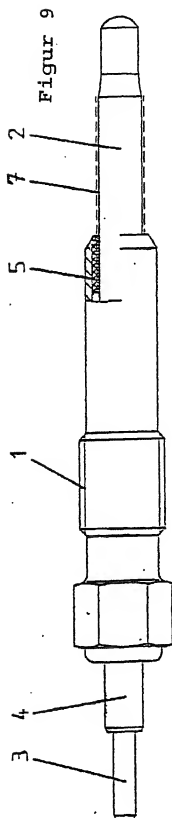


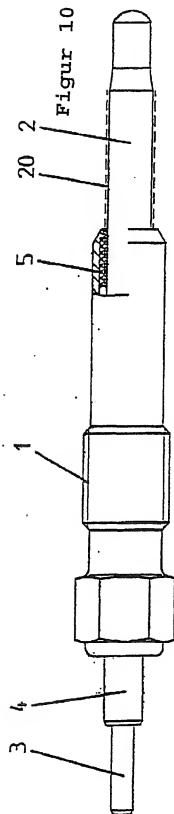
Figur 6



Figur 7









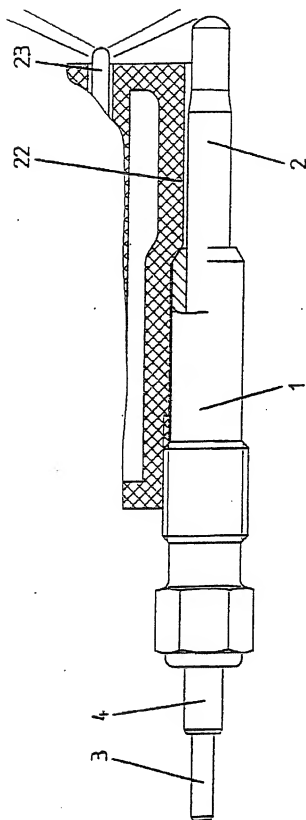


Figure 11



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 8176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 257 (M-256), 16. November 1983 (1983-11-16) & JP 58 138923 A (NIPPON TOKUSHU TOGYO KK), 18. August 1983 (1983-08-18) * Zusammenfassung *	1,2,8	F23Q7/00
X	US 4 475 029 A (YOSHIDA HITOSHI ET AL) 2. Oktober 1984 (1984-10-02) * Spalte 7, Zeile 11 - Spalte 8, Zeile 32; Abbildungen *	1,2,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 311 (M-851), 17. Juli 1989 (1989-07-17) & JP 01 102220 A (NIPPON DENSO CO LTD), 19. April 1989 (1989-04-19) * Zusammenfassung *	1,2,10, 11	
X	DE 41 17 253 A (JIDOSHA KIKI CO) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildungen *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forschernamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2000	Führer Vanheusden, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnologische Offenbarung P : Zwischenbericht		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung eingeleitetes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überreicht im selben Dokument	

EPO FORM 1502 (02.01.94) (P/4023)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8176

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-06-2000

im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 58138923 A	18-08-1983	KEINE	
US 4475029 A	02-10-1984	JP 58150715 A	07-09-1983
		JP 58206090 A	01-12-1983
		JP 59058773 A	04-04-1984
JP 01102220 A	19-04-1989	JP 2712198 B	10-02-1998
DE 4117253 A	12-12-1991	JP 4032615 A	04-02-1992

EPO Patent Portal

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82